

13. 5. 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

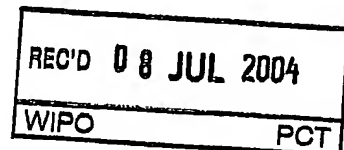
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 5月15日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-136906
[ST. 10/C]: [JP2003-136906]

出 願 人
Applicant(s): 日本板硝子株式会社

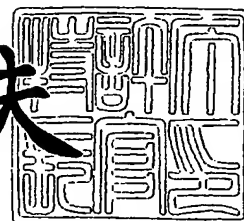


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 6月17日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 P03023

【提出日】 平成15年 5月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H03K 5/00

【発明者】

 【住所又は居所】 滋賀県大津市大萱1丁目17番14号 松政ビル6階
株式会社ジーニック内

 【氏名】 國領 一人

【発明者】

 【住所又は居所】 滋賀県大津市大萱1丁目17番14号 松政ビル6階
株式会社ジーニック内

 【氏名】 井口 圭太郎

【発明者】

 【住所又は居所】 滋賀県大津市大萱1丁目17番14号 松政ビル6階
株式会社ジーニック内

 【氏名】 ▲榎▼野 吉晃

【特許出願人】

 【識別番号】 000004008

 【氏名又は名称】 日本板硝子株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100086645

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 岩佐 義幸

 【電話番号】 03-3861-9711

【選任した代理人】

【識別番号】 100112553

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 剛

【電話番号】 03-3861-9711

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 000435

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0201544

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 レインセンサ用の信号検出回路および信号検出方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両のワイパーを制御するために、発光素子からのパルス光を車両のウィンドシールドに照射し、反射光を受光素子で受光し、受光素子からのパルス信号を処理して、演算処理装置に入力する信号検出回路であって、

前記発光素子からのパルス信号を電圧信号に変換する電流－電圧変換回路と、
前記電流－電圧変換回路に並列に設けられ、前記電流－電圧変換回路の出力信号に含まれる外光成分を周波数分離して、前記電流－電圧変換回路の入力側にフィードバックする外光成分低減回路と、

前記電流－電圧変換回路の出力信号のノイズを低減し、かつ出力信号を増幅するバンドパスフィルタ回路／増幅回路と、
を備える信号検出回路。

【請求項 2】

前記外光成分低減回路は、
前記外光成分を通過するローパスフィルタ回路と、
前記通過した外光成分を電流に変換し、前記電流－電圧変換回路の入力側にフィードバックする外光成分電圧－電流変換回路と、
を有する請求項 1 に記載の信号検出回路。

【請求項 3】

前記発光素子は、発光ダイオードであり、前記受光素子は、フォトダイオードである請求項 1 または 2 に記載の信号検出回路。

【請求項 4】

前記外光成分には、一定外光成分および変動外光成分が含まれる、請求項 1, 2 または 3 に記載の信号検出回路。

【請求項 5】

車両のワイパーを制御するために、発光素子からのパルス光を車両のウィンドシールドに照射し、反射光を受光素子で受光し、受光素子からのパルス信号を処

理して、演算処理装置に入力する信号検出方法であって、

前記発光素子からのパルス信号を電圧信号に変換するステップと、

前記変換された前記電圧信号に含まれる外光成分を周波数分離してフィードバックするステップと、

前記電圧信号のノイズを低減し、かつ電圧信号を増幅するステップと、を含む信号検出方法。

【請求項 6】

前記外光成分をフィードバックするステップは、

前記外光成分をフィルタリングするステップと、

フィルタリングされた電圧を電流に変換し、変換された電流を前記パルス信号に加えるステップと、

を含む請求項 5 に記載の信号検出方法。

【請求項 7】

前記外光成分には、一定外光成分および変動外光成分が含まれる、請求項 5 または 6 に記載の信号検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両のウィンドシールド上の雨滴等を排除するワイパーを自動制御するための雨滴検出装置であるレインセンサの信号検出回路、特に外光成分低減回路を設けた信号検出回路に関する。本発明は、さらに、レインセンサにおいて、外光成分を低減させる方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

レインセンサは、発光ダイオード（LED）などの発光素子を、一定の周期で点灯し、発光素子からの光をウィンドシールド（フロントガラス）に照射し、反射光を、フォトダイオード（PD）などの受光素子で受光し、PD の出力信号（パルス信号）をマイクロコンピュータ（マイコン）に取込み、雨滴の検出や雨滴の付着量の検出を行って、最終的に降雨レベルを測定している。

【0003】

図1に、レインセンサの信号検出機構を示す。LED10からの光は、レンズ12およびプリズム14を経て、フロントガラス16の表面で反射され、プリズム14およびレンズ18を経て、PD20に入射する。

【0004】

PDの出力するパルス信号を検出する信号検出回路は、図2示すように、アナログ回路とマイクロコンピュータ（マイコン）とから成る。アナログ回路22は、I-V変換回路24と、バンドパスフィルタ回路／増幅回路26と、ピークホールド回路30とから構成される。PDから得られるパルス信号は、I-V変換回路24を通して、電流値の変化から電圧値の変化に変換される。バンドパスフィルタ回路／増幅回路26を通して、ノイズ成分を除去し、増幅し、最後に、増幅されたパルス信号のピークを、ピークホールド回路30で保持する。保持されたピーク値は、マイコン32に送られる。

【0005】

マイコン32は、A/Dコンバータ34を備え、A/Dコンバータから得られるデジタル値をソフトウェアによって処理し、雨滴情報を得る。雨滴情報より、降雨レベルの判定を行う。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

図1に示した構造のレインセンサでは、PD20が受光する光は、LED10からの反射光のみならず、外部環境からの光、すなわち外光を含んでおり、PDが受光する光の実に約90%はこの外光成分である。外光の成分には、光強度がほぼ一定のものと、光強度が変動するものがある。以下、光強度がほぼ一定のものを一定外光成分、光強度が変動するものを変動外光成分というものとする。

【0007】

図3は、一定外光成分がある場合のI-V変換回路24の出力波形を示す。一定外光成分上にPDパルス信号が重畳されていることがわかる。なお、バイアス電圧レベルは、PD20を逆バイアスで動作させるときの電圧レベルである。

【0008】

図4は、変動外光成分がある場合のI-V変換回路24の出力波形を示す。変動する外光成分上にPDパルス信号が重畳されていることがわかる。

【0009】

図5に示すように、外光13に一定外光成分が含まれると、PD20の出力するパルス信号は、外光成分により電圧上昇する。I-V変換回路24のオペアンプの飽和電圧を超えると、信号成分が潰れてしまい、正しい信号レベルがA/Dコンバータ34に入力されない。したがって、正しい降雨レベルの判定ができないという問題が生じる。

【0010】

一方、外光に変動外光成分が含まれ、その周波数帯域がバンドパスフィルタ回路/増幅回路26の通過帯域内に入ると、変動外光の高周波成分がバンドパスフィルタ回路/増幅回路26を通過してしまう結果、ピークホールド回路30の出力値のS/N比が悪くなり、マイコン32で正しい降雨レベルの判定ができないという問題がある。

【0011】

以上のような一定外光成分および変動外光成分を含む外光成分を低減させるには、以下の2つの方法がある。

【0012】

第1の方法は、図1に示すプリズム14に、可視光カット（吸収）プリズムを用いる方法である。

【0013】

しかし、この方法では、可視光カット（吸収）プリズムにより、LEDからの反射光も減衰してしまい、PDで受光する信号が低下してしまうという問題がある。

【0014】

外光成分を低減させる第2の方法は、プリズム14内での反射回数を増やして、直接外光が受光素子に入射するのを防ぎ、外光成分をカットする方法である。

【0015】

しかし、この方法では、プリズムのサイズが大きくなる、したがってレインセ

ンサ本体のサイズが大きくなるという問題がある。

【0016】

したがって本発明の目的は、一定外光成分が入力として入ってきたときに、初段のI-V変換回路の出力が飽和しないようにすることにある。

【0017】

本発明の他の目的は、上述した従来の方法によることなく、変動外光成分を周波数分離方式で低減することを可能にした外光成分低減回路を備える信号検出回路を提供することにある。

【0018】

本発明のさらに他の目的は、外光成分の低減を含む信号の検出方法を提供することにある。

【0019】

本発明のさらに他の目的は、レインセンサ用の信号検出回路において外光成分を低減する方法および外光成分低減回路を提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】

本発明は、車両のワイパーを制御するために、発光素子からのパルス光を車両のウィンドシールドに照射し、反射光を受光素子で受光し、受光素子からのパルス信号を処理して、演算処理装置に入力する信号検出回路であって、前記発光素子からのパルス信号を電圧信号に変換する電流-電圧変換回路と、前記電流-電圧変換回路に並列に設けられ、前記電流-電圧変換回路の出力信号に含まれる外光成分を周波数分離して、前記電流-電圧変換回路の入力側にフィードバックする外光成分低減回路と、前記電流-電圧変換回路の出力信号のノイズを低減し、かつ出力信号を増幅するバンドパスフィルタ回路／増幅回路とを備える。

【0021】

このような信号検出回路において、前記外光成分低減回路は、前記外光成分を通過するローパスフィルタ回路と、前記通過した外光成分を電流に変換し、前記電流-電圧変換回路の入力側にフィードバックする外光成分電圧-電流変換回路とを有する。

【0022】

本発明は、また、車両のワイパーを制御するために、発光素子からのパルス光を車両のウィンドシールドに照射し、反射光を受光素子で受光し、受光素子からのパルス信号を処理して、演算処理装置に入力する信号検出方法であって、前記発光素子からのパルス信号を電圧信号に変換するステップと、前記変換された前記電圧信号に含まれる外光成分を周波数分離してフィードバックするステップと、前記電圧信号のノイズを低減し、かつ電圧信号を増幅するステップとを含む。

【0023】

このような信号検出方法において、前記外光成分をフィードバックするステップは、前記外光成分をフィルタリングするステップと、フィルタリングされた電圧を電流に変換し、変換された電流を前記パルス信号に加えるステップとを含む。

【0024】

【発明の実施の形態】

図6は、本発明の外光成分低減回路を用いたアナログ回路40を含む信号検出回路を示すブロック図である。図2の従来の信号検出回路において、外光成分低減回路42をI-V変換回路24に並列に挿入している。

【0025】

図7は、外光成分低減回路42の構成を示すブロック図である。外光成分低減回路は、ローパスフィルタ回路44と、外光成分V-I変換回路46とから構成される。

【0026】

図8に、外光成分低減回路の具体的な回路構成を示す。外光成分V-I変換回路46は、オペアンプ48およびフィードバック抵抗50で構成される。ローパスフィルタ回路44は、コンデンサ52および抵抗54で構成される。

【0027】

図9は、図8で示した外光成分低減回路42を備える信号検出回路60の具体的な回路図である。

【0028】

バンドパスフィルタ回路／増幅回路 26 には、スイッチ素子 62 が設けられ、ピークホールド回路 30 にもスイッチ素子 64 が設けられている。これらスイッチ素子 62, 64 は、後述する LED 点灯駆動パルスにより、オン、オフが制御される。

【0029】

バンドパスフィルタ回路／増幅回路 26 のスイッチ素子 62 の働きについて説明する。I-V 変換回路 24 から出力されるパルス信号は、バイアス電圧に重畳されている。スイッチ素子 62 の前段のハイパスフィルタはグラウンドに接続されている。ハイパスフィルタを通過すると、傾き成分（高周波成分）が出力される結果、出力値がグラウンド以下に下がる、すなわち負になることがある。負の出力値がバンドパスフィルタ回路／増幅回路 26 のオペアンプ 27 に入力されたときに、負の出力値がオペアンプ 27 の入力電圧範囲の下限值以下になると、オペアンプを破壊するおそれがある。これを防止するために、LED 駆動パルスの H レベルのときのみ、すなわちパルス信号の期間のみスイッチ素子 62 をオフして、パルス信号の期間後の負の出力値がオペアンプ 27 に印加されないようにしている。

【0030】

ピークホールド回路 30 のスイッチ素子 64 は、次のピークホールド動作に備えて、オンによりコンデンサ 29 を放電される働きをする。

【0031】

以下、外光成分低減回路 42 の動作を説明する。

【0032】

図 10 は、動作の概略を説明するための図である。外光成分低減回路 42 により、LED 点灯時、LED 消灯時に関わらず、常に外光成分（一定外光成分および変動外光成分）のフィードバックを行っている。

【0033】

図 11 に、ローパスフィルタ回路 44 が通過させる外光成分の周波数帯域と、PD パルス信号を通過させるフィルタ回路の周波数帯域との関係を示す。図には、PD パルス信号帯域をも示す。縦軸は信号成分の強度（ v ）を、横軸は周波数

(f) を示す。

【0034】

70は、外光成分の帯域を、72はPDパルス信号の帯域を示す。外光成分低減回路42のローパスフィルタ回路44の帯域74は、外光成分の帯域70をカバーしている。したがって、一定外光成分および変動外光成分は、ローパスフィルタ回路44を通り、外光成分低減回路42のローパスフィルタ回路44を通り、外光成分V-I変換回路46に入力される。外光成分V-I変換回路46では、これを電流に変換して、I-V変換回路24の入力側へフィードバックする。フィードバックされた外光成分電流は、PDからのパルス信号電流とは逆方向に流れるので、外光成分は低減する。その結果、I-V変換回路24の入力には、(低減された外光成分) + (信号成分) が入力される。

【0035】

I-V変換回路24からの信号成分は、バンドパスフィルタ回路/増幅回路26に送られる。

【0036】

図11に示すように、バンドパスフィルタ回路/増幅回路26の帯域74は、PDパルス信号帯域72をカバーしているので、ノイズが除去される。ノイズが除去された後、バンドパスフィルタ回路/増幅回路26で増幅され、ピークホールド回路30でピーク値がホールドされる。ピーク値は、マイコンの32のA/Dコンバータ34に入力される。

【0037】

このように外光成分低減回路を設けることにより、一定外光成分および変動外光成分を低減することができる。

【0038】

一定外光成分が低減されるので、I-V変換回路の出力が飽和することがない。

【0039】

また、変動外光成分が低減されるので、S/N比を改善することができる。

【0040】

以下に、本発明の外光成分低減回路および外光成分低減方法の構成を列記する。

(1) 車両のワイパーを制御するために、発光素子からのパルス光を車両のウィンドシールドに照射し、反射光を受光素子で受光し、受光素子からのパルス信号を処理して、演算処理装置に入力する信号検出回路において、外光成分を低減させる外光成分低減回路であって、

前記発光素子からのパルス信号を電圧信号に変換する電流－電圧変換回路に並列に設けられ、前記電流－電圧変換回路の出力信号に含まれる外光成分を周波数分離して、前記電流－電圧変換回路の入力側にフィードバックする外光成分低減回路。

(2) 前記外光成分を通過するローパスフィルタ回路と、

前記通過した外光成分を電流に変換し、前記電流－電圧変換回路の入力側にフィードバックする外光成分電圧－電流変換回路と、
を有する上記(1)に記載の外光成分低減回路。

(3) 前記発光素子は、発光ダイオードであり、前記受光素子は、フォトダイオードである上記(1)または(2)に記載の外光成分低減回路。

(4) 前記外光成分には、一定外光成分および変動外光成分が含まれる、上記(1)、(2)または(3)に記載の外光成分低減回路。

(5) 車両のワイパーを制御するために、発光素子からのパルス光を車両のウィンドシールドに照射し、反射光を受光素子で受光し、受光素子からのパルス信号を処理して、演算処理装置に入力する場合に、前記処理されたパルス信号の外光成分を低減する方法であって、

前記外光成分をフィルタリングするステップと、

フィルタリングされた電圧を電流に変換し、変換された電流を前記パルス信号に加えるステップとを含む外光成分低減方法。

(6) 前記外光成分には、一定外光成分および変動外光成分が含まれる、上記(5)に記載の外光成分低減方法。

【0041】

【発明の効果】

本発明によれば、レインセンサの信号検出回路に外光成分低減回路を設けるの

で、外光成分による I-V 変換回路の出力が飽和することを防止し、かつ外光成分によるノイズを低減することができるので、マイコンには正確な信号を入力できるので、より正確な降雨レベルの判定が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

レインセンサの信号検出機構を示す図である。

【図 2】

従来の信号検出回路を示す図である。

【図 3】

一定外光成分ありの時の PD からのパルス信号波形を示す図である。

【図 4】

変動外光成分ありの時の PD からのパルス信号波形を示す図である。

【図 5】

一定外光成分ありの時の PD からのパルス信号波形を示す図である。

【図 6】

本発明の外光成分低減回路を用いた信号検出回路を示すブロック図である。

【図 7】

外光成分低減回路の構成を示すブロック図である。

【図 8】

外光成分低減回路の具体的な回路構成を示す図である。

【図 9】

図 8 で示した外光成分低減回路を備える信号検出回路の具体的な回路図である。

【図 10】

外光成分低減回路の動作を説明するための図である。

【図 11】

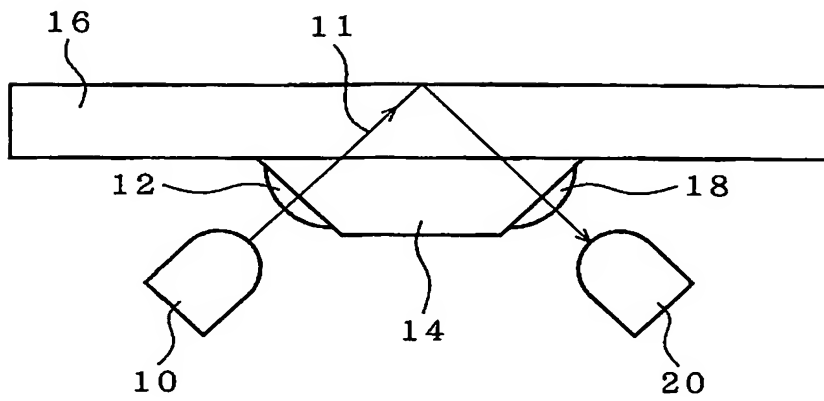
外光成分の帯域と、ローパスフィルタ回路の信号通過帯との関係を示す図である。

【符号の説明】

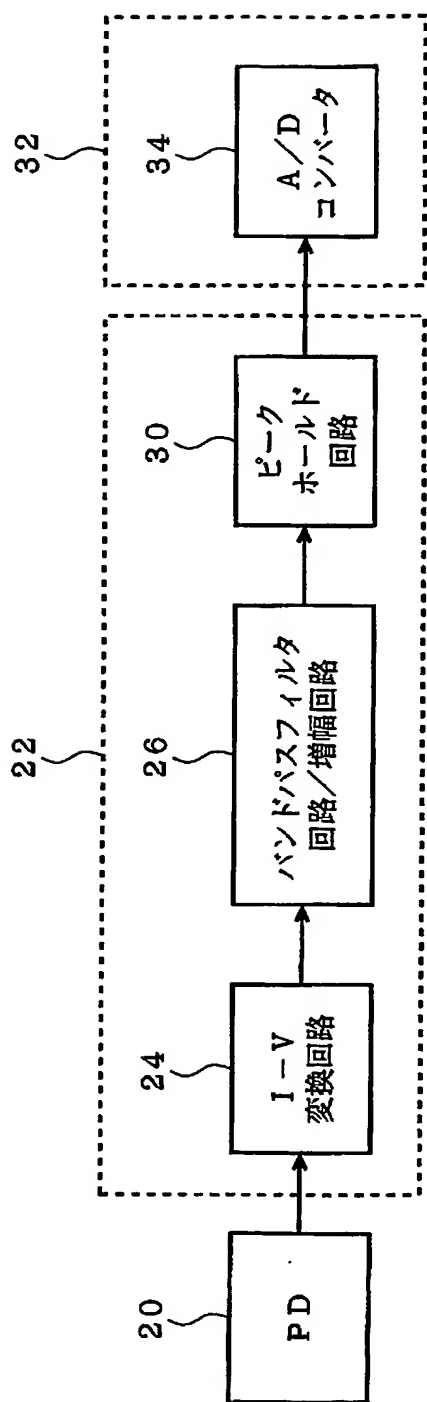
- 10 LED
- 11 パルス光
- 12, 18 レンズ
- 13 外光
- 14 プリズム
- 16 フロントガラス
- 20 PD
- 22 アナログ回路
- 24 I-V変換回路
- 26 バンドパスフィルタ回路／増幅回路
- 30 ピークホールド回路
- 32 マイコン
- 34 A/Dコンバータ
- 42 外光成分低減回路
- 44 ローパスフィルタ回路
- 46 外光成分V-I変換回路
- 48 オペアンプ
- 50 フィードバック抵抗
- 52 コンデンサ
- 54 抵抗
- 62, 64 スイッチ素子

【書類名】 図面

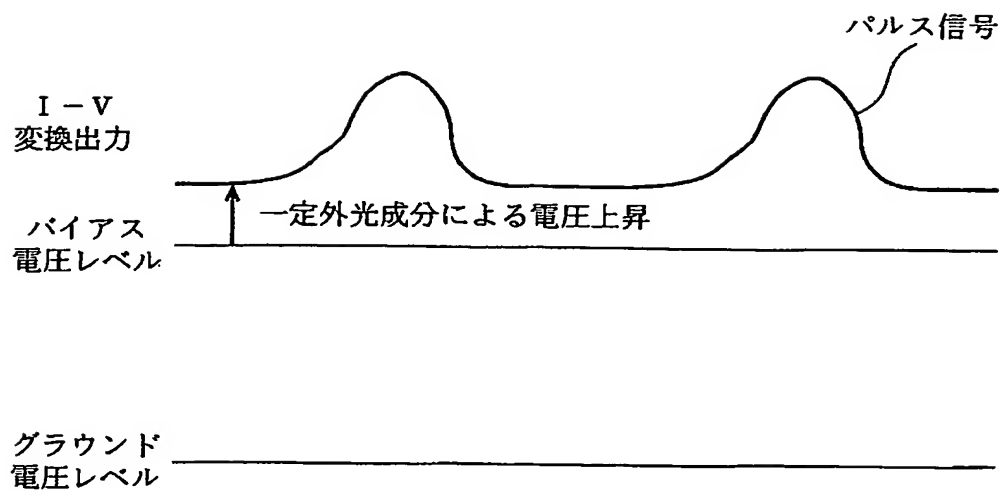
【図 1】



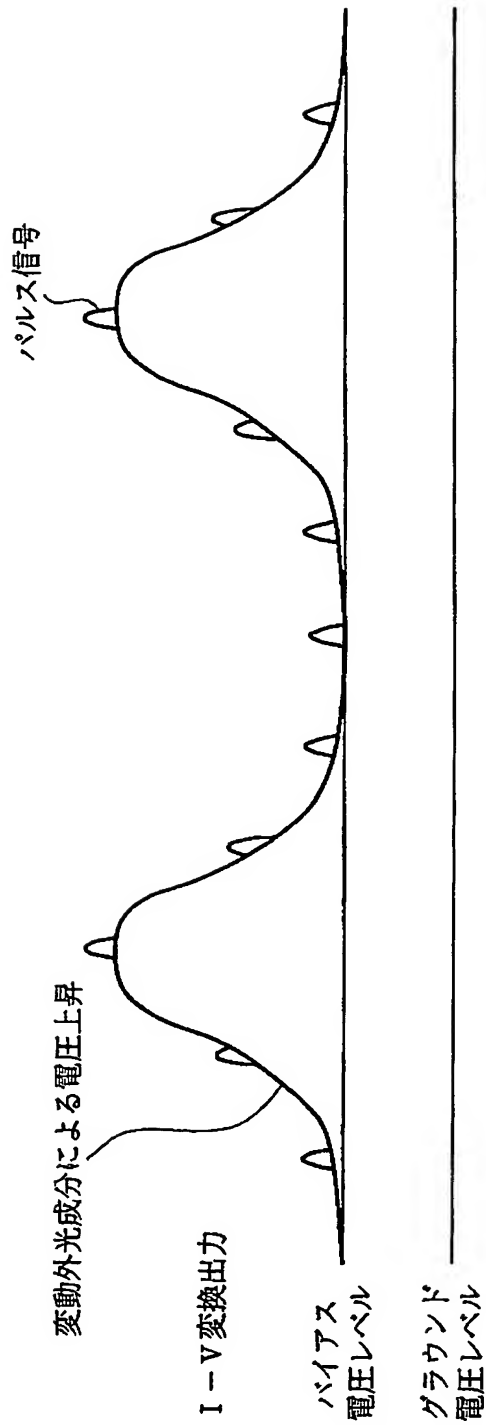
【図 2】



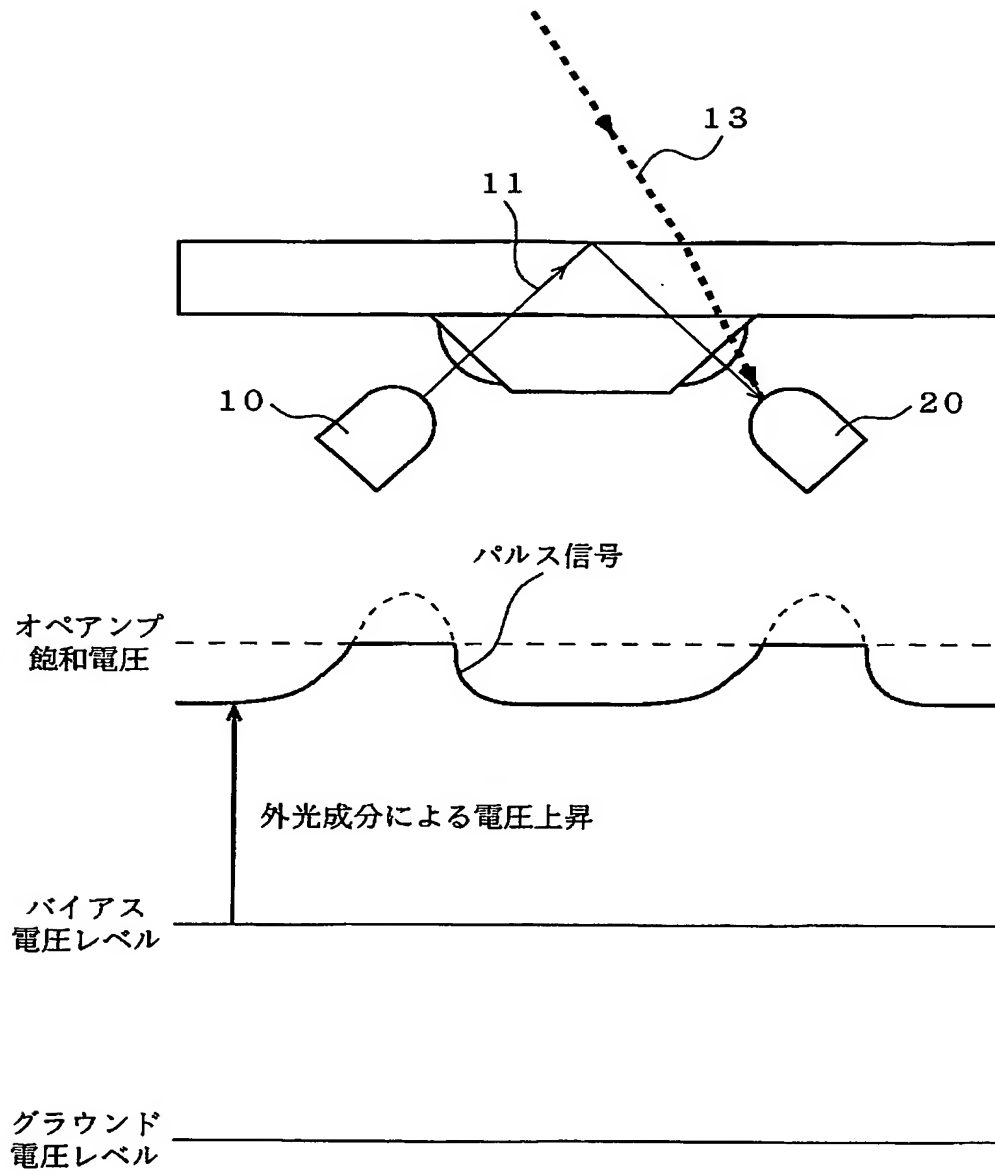
【図 3】



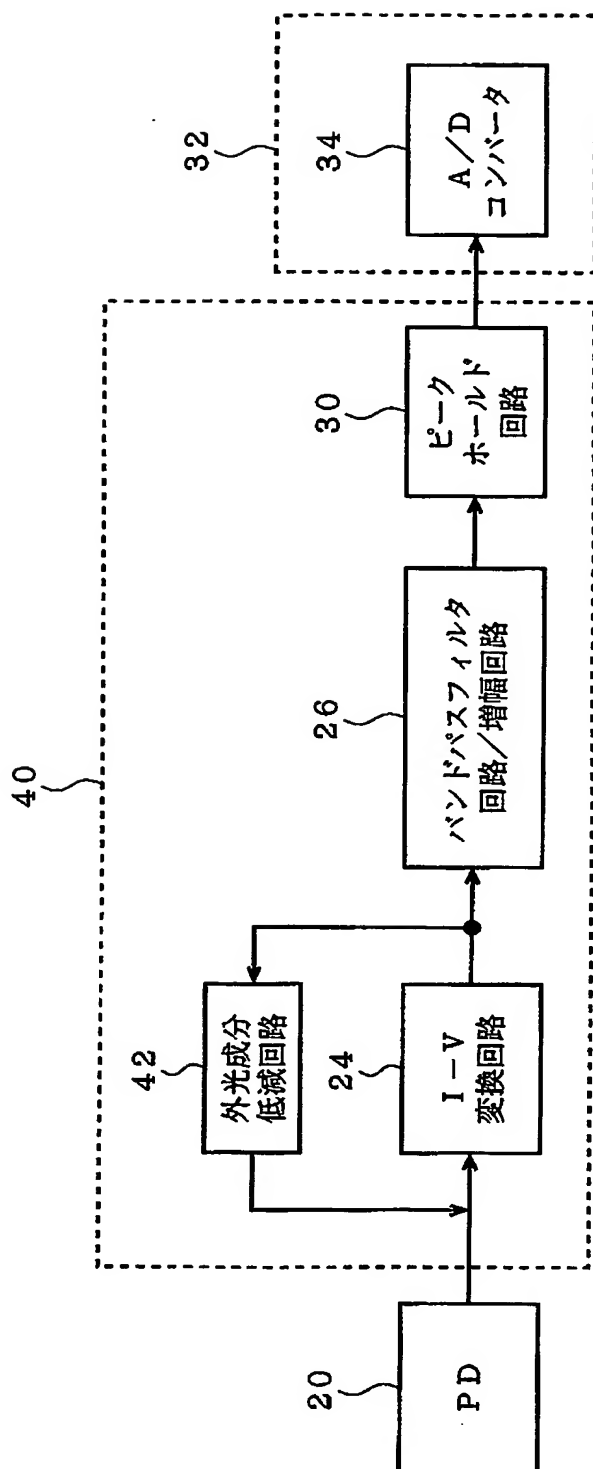
【図 4】



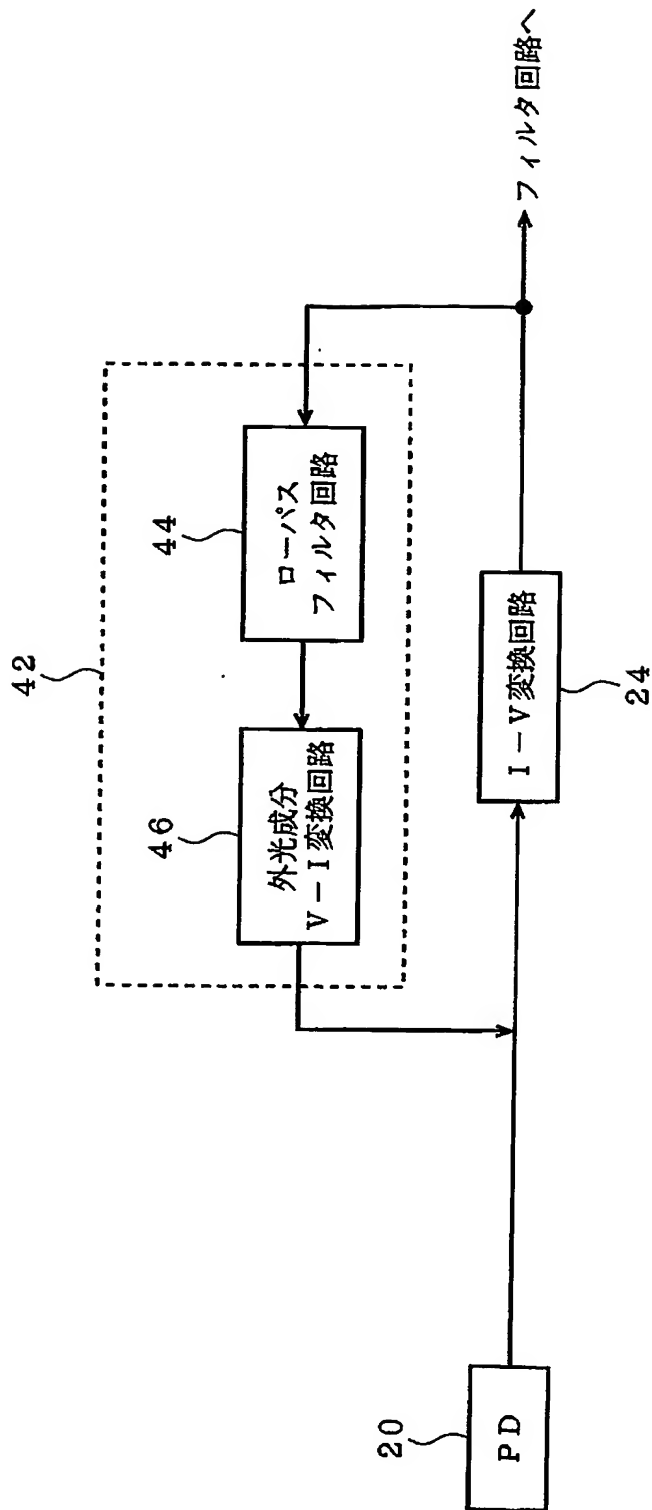
【図 5】



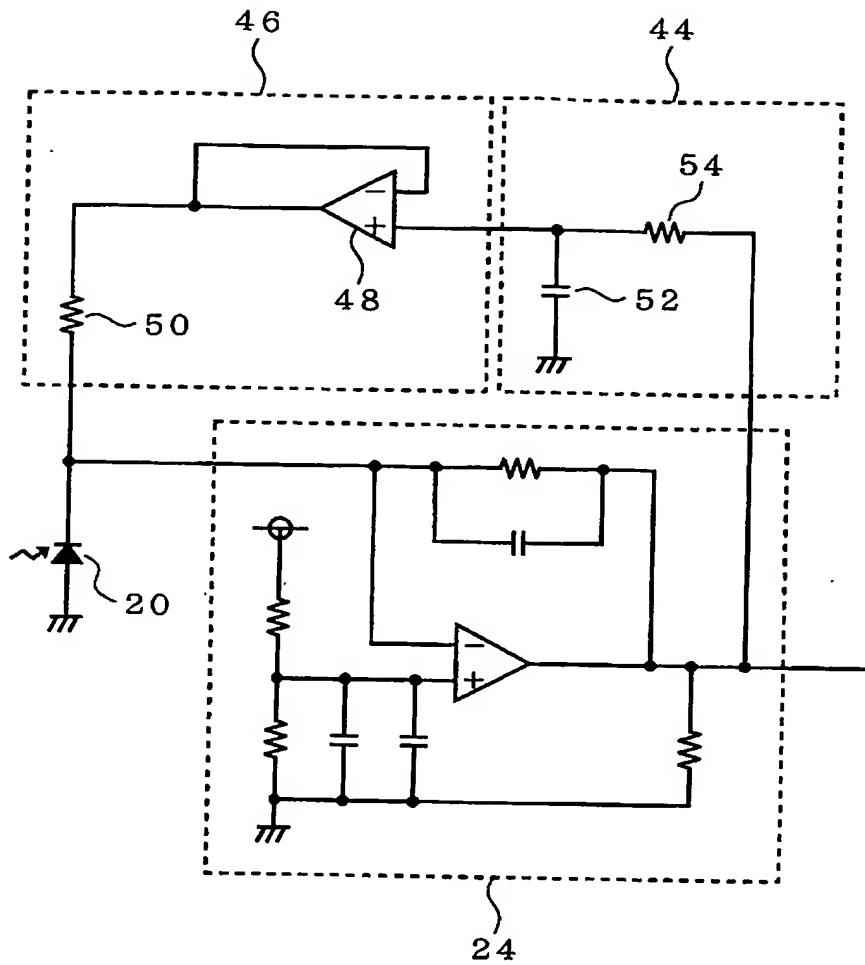
【図 6】



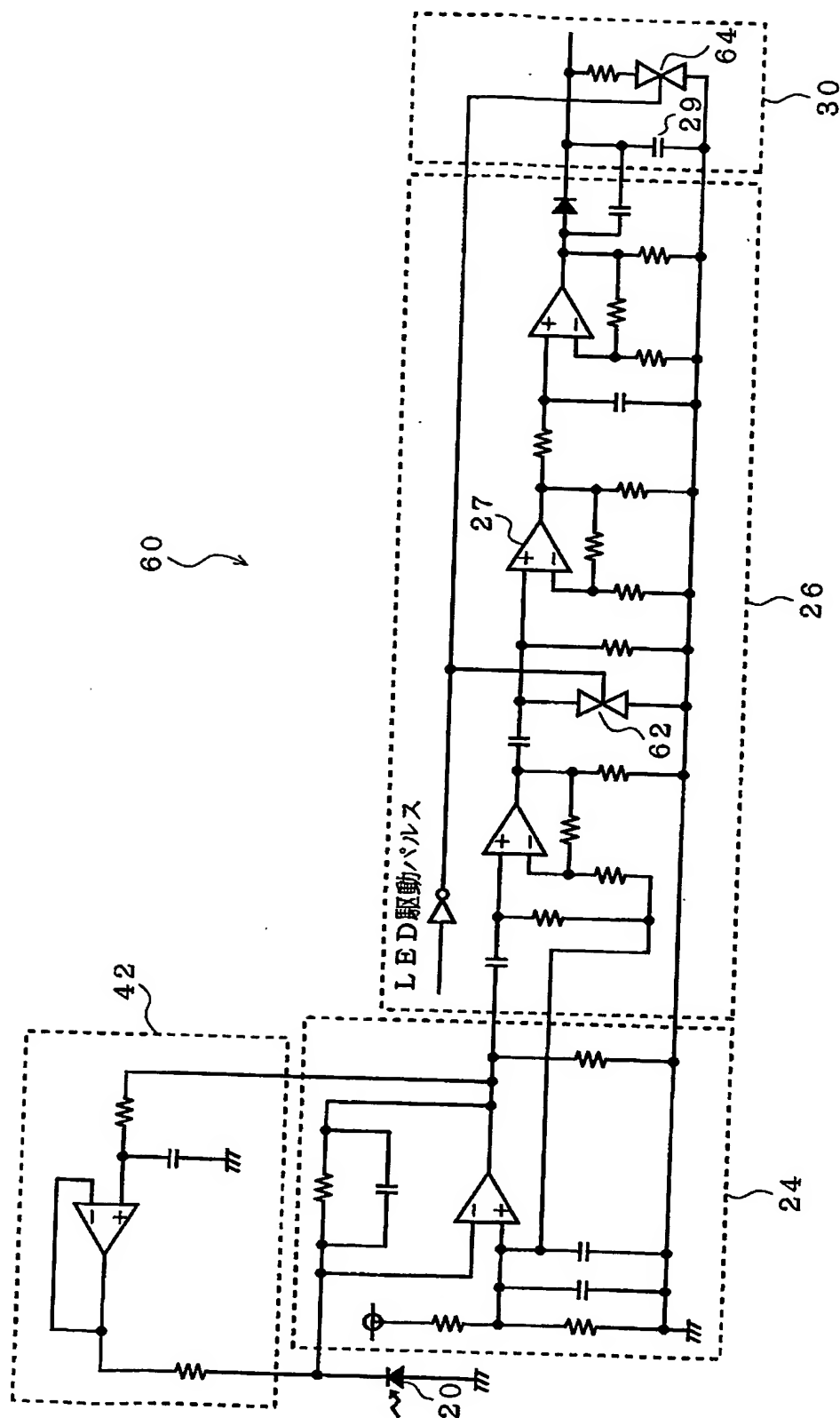
【図 7】



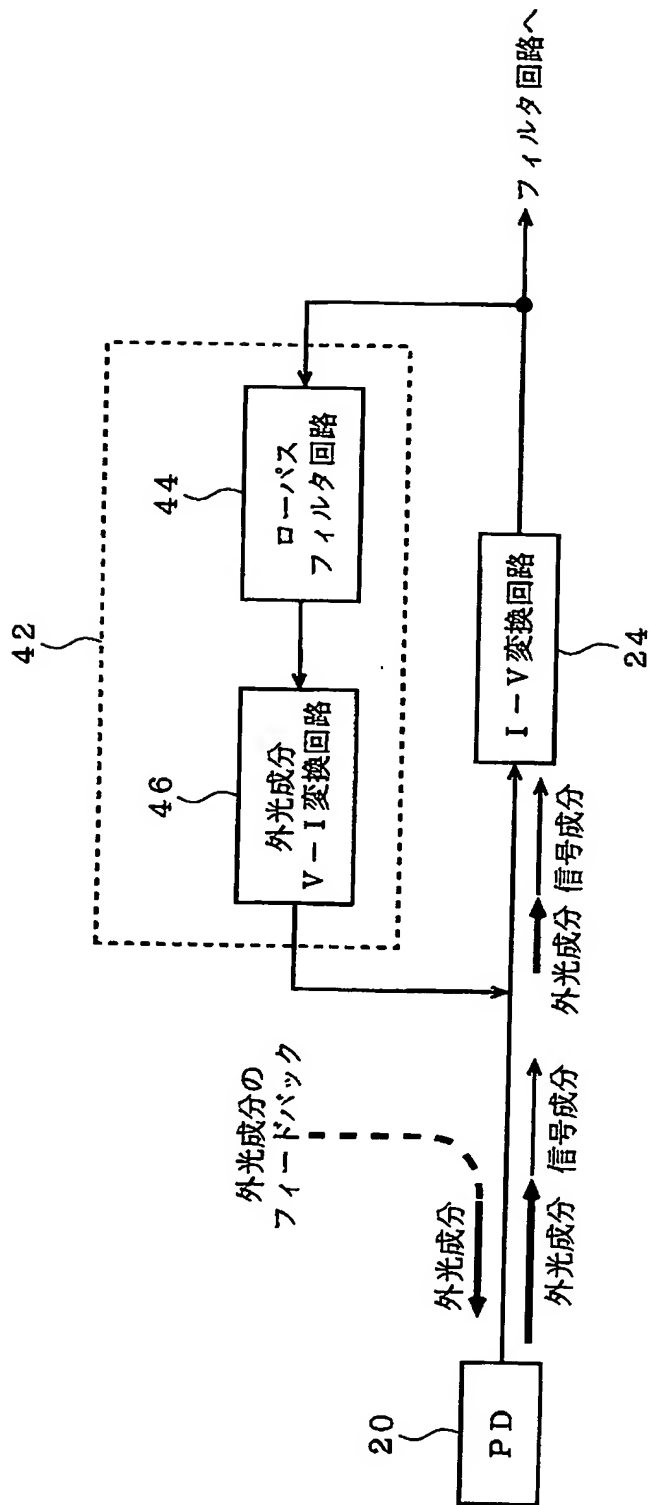
【図8】



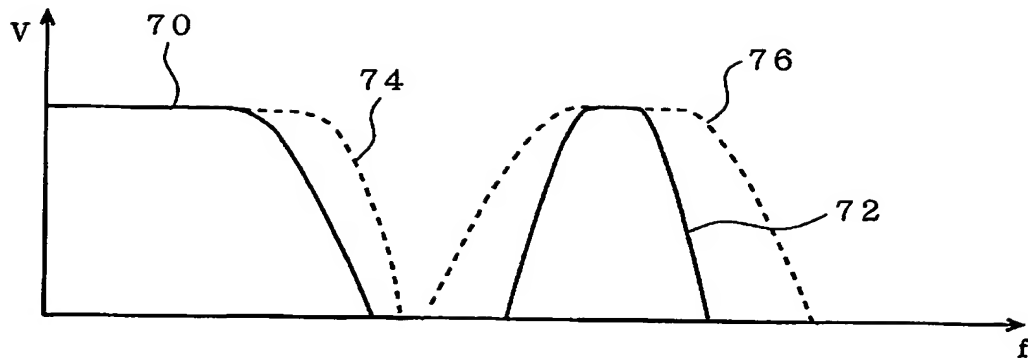
【図9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 外光成分を周波数分離方式で低減することを可能にした外光成分低減回路を備える信号処理回路を提供する。

【解決手段】 車両のウィンドシールド上の雨滴を排除するワイパーを自動制御するために、LEDからのパルス光を車両のウィンドシールドに照射し、反射光をPDで受光し、PDからのパルス信号を処理して、演算処理装置に入力する信号検出回路である。LEDからのパルス信号を電圧信号に変換する電流－電圧変換回路24と、電流－電圧変換回路に並列に設けられ、電流－電圧変換回路の出力信号に含まれる外光成分を周波数分離して、電流－電圧変換回路の入力側にフィードバックする外光成分低減回路42と、電流－電圧変換回路の出力信号のノイズを低減し、出力信号を増幅するバンドパスフィルタ回路／増幅回路26とを備える。

【選択図】 図6

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-136906
受付番号	50300807528
書類名	特許願
担当官	古田島 千恵子 7288
作成日	平成15年 5月20日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000004008
【住所又は居所】	大阪府大阪市中央区北浜四丁目7番28号
【氏名又は名称】	日本板硝子株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100086645
【住所又は居所】	東京都千代田区東神田2丁目10番17号 IN ビル 岩佐特許事務所
【氏名又は名称】	岩佐 義幸

【選任した代理人】

【識別番号】	100112553
【住所又は居所】	東京都千代田区東神田2丁目10番17号 IN ビル
【氏名又は名称】	中村 剛

次頁無

特願 2003-136906

ページ: 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[000004008]

1. 変更年月日

2000年12月14日

[変更理由]

住所変更

住 所

大阪府大阪市中央区北浜四丁目7番28号

氏 名

日本板硝子株式会社